第9講　水溶液の性質

Step 1

1　次の各問いに答えなさい。

(1)　食塩水における食塩のように，液体に溶けている物質を何というか。

(2)　水溶液の特徴として正しいものをすべて選べ。

ア　無色透明である。

イ　濃さはどこも同じである。

ウ　長時間放置すると溶けた物質はやがて沈殿する。

エ　溶けた物質はろ過しても取り出すことはできない。

(3)　炭酸水は水に何という物質を溶かしてできた水溶液か。

(4)　水120gに砂糖20gを溶かしてできた水溶液の，質量パーセント濃度はいくらか。小数第1位まで求めよ。

(5)　100gの水に物質が溶ける限度の質量を何というか。

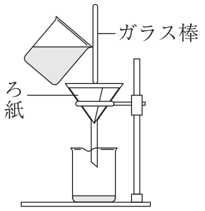
(6)　次の表は，温度と100gの水にミョウバンが溶ける限度量の関係を表したものである。

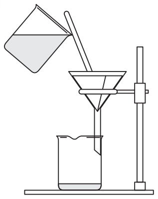
温度（℃）	0	20	40	60
100gの水に溶ける限度量（g）	5.7	11.4	23.8	57.4

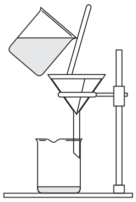
①　20℃の水150gにミョウバンは何gまで溶けるか。

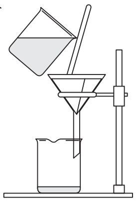
②　60℃の水100gにミョウバンを30g溶かし，20℃まで冷やすと何gの結晶が出てくるか。

(7)　ろ過の方法として正しいものを１つ選べ。

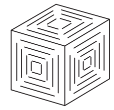
ア


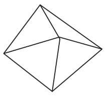
イ


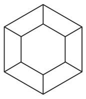
ウ


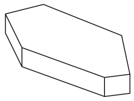
エ


(8)　食塩の結晶の形として正しいものを１つ選べ。

ア


イ


ウ


エ


Step　2

2　次の問いに答えなさい。

Ｔさんは，物質の水へのとけ方について調べるため，砂糖と，物質Ｐ，Ｑを用いて，次の実験を行った。

実験１　ビーカーに，水 40g と砂糖 10g を入れ，よくかき混ぜたところ，砂糖はすべてとけ無色透明な水溶液になった。その後，ビーカーを密閉し，１週間静かに置いたところ，液（液体）の量は変化せず，固体は出てこなかった。

実験２　図１のように，試験管Ｘ，Ｙを用意し，それぞれに 10 ℃の水 10g を入れ，Ｘには物質Ｐを５g，Ｙには物質Ｑを５g 加えた。

［１］　Ｘの水溶液を 10 ℃に保ち，よく振り混ぜたところ，物質はとけきらずに試験管の底に残った。その後，Ｘの水溶液を 50 ℃にあたため，よく振り混ぜたところ，物質はすべてとけていた。50 ℃にあたためたＸの水溶液を，ゆっくり冷やしたところ，再び固体が出てきたので，10 ℃のときに，ろ紙を用いたろ過により固体と水溶液に分けた。

［２］　Ｙの水溶液を 10 ℃に保ち，よく振り混ぜたところ，物質はとけきらずに試験管の底に残った。その後，Ｙの水溶液を 50 ℃にあたため，よく振り混ぜたところ，物質はとけきらずに試験管の底に残った。

図２のａ，ｂは，実験２で用いた２種類の物質それぞれの溶解度曲線である。

図１

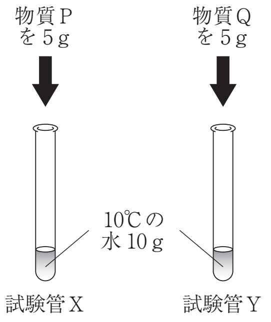
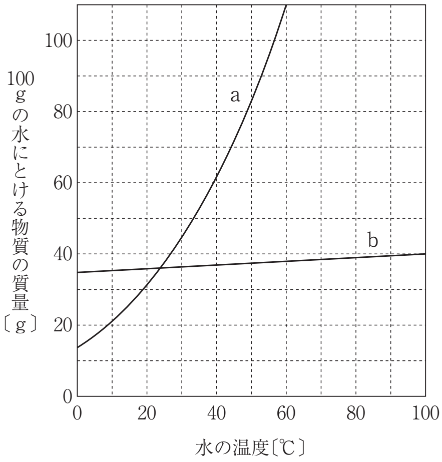


図２



問１　実験１について，次の(1)，(2)に答えなさい。

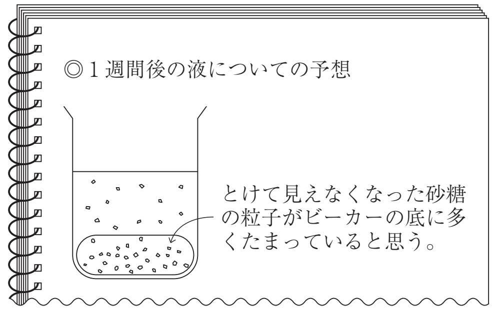
(1)　無色透明な水溶液の，質量パーセント濃度は何％か，書きなさい。

(2)　次の文の，①の ｛　　｝ に当てはまるものを，ア～ウから１つ選びなさい。また，②の ｛　　｝ に当てはまるものを，ア，イから選びなさい。

Ｔさんは，１週間後の液について，とけて見えなくなった砂糖の粒子がビーカーの底に多くたまっているのではないかと予想し，図３のように，予想をノートに書いた。

Ｔさんの予想を確かめるために，１週間後の液について底近くの液と，液面近くの液を，それぞれ同じ体積ずつ採取し，液の質量を比較する実験を行うと，実験の結果は，① ｛ア　底近くの液の質量の方が大きく　　イ　底近くの液の質量の方が小さく　ウ　どちらの液の質量も同じに｝ なる。したがって，Ｔさんの予想は② ｛ア　正しい　イ　誤りである｝。

図３



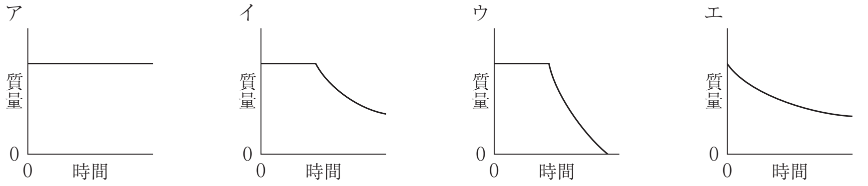
問２　実験２について，次の(1)～(4)に答えなさい。

(1)　下線部の操作で，水溶液だけがろ紙を通りぬけるしくみを「ろ紙の穴」という語句を使い，物質の大きさにふれて書きなさい。

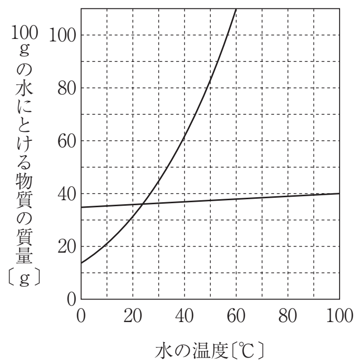
(2)　試験管Ｘの水溶液が10 ℃のときの濃度をM_1，試験管Ｘの水溶液が50 ℃のときの濃度をM_2，ろ紙を通りぬけた後の水溶液の濃度をM_3としたとき，M_1，M_2，M_3の関係を表したものとして，最も適当なものを，ア～エから選びなさい。ただし，ろ過の操作による水の増減と温度の変化はないものとする。

ア　$M_1 < M_2$，$M_1 > M_3$　　イ　$M_1 > M_2$，$M_1 > M_3$　　ウ　$M_1 < M_2$，$M_1 = M_3$
エ　$M_1 > M_2$，$M_1 = M_3$

(3)　試験管Xの水溶液を，50℃から10℃になるまで，ゆっくり冷やしたときの，時間と水溶液中にとけている物質Pの質量の関係を表したグラフとして，最も適当なものを，ア～エから選びなさい。



(4)　物質Pの溶解度曲線は，図2のaとbのどちらか，書きなさい。また，試験管Xから再び固体が出てきたのは，図2の溶解度曲線のどの位置になるか，解答欄の図に●印を1つ書き加えなさい。



【北海道】

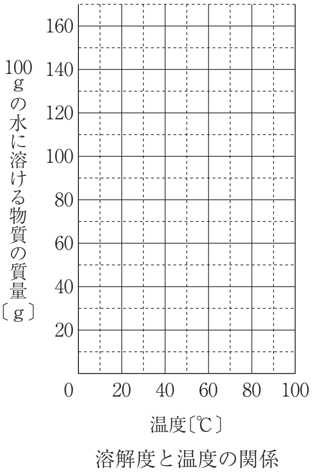
Step　3

3　K さんと L さんは，ホットコーヒーとアイスコーヒーで砂糖の溶けやすさが異なることに関心をもち，温度による物質の溶けやすさの違いについて調べることにした。先生から 2 種類の物質 A，B をもらい，これらを用いて次のような実験を行った。この実験と結果について，あとの各問いに答えなさい。

〔実験〕　物質 A，B それぞれの溶解度を調べるために，温度が 20 ℃，40 ℃，60 ℃，80 ℃の水 100g に，それぞれ物質 A を加えて溶ける質量を記録した。物質 B についても同様の実験を行った。これらの結果をまとめたのが表 1 である。また，表 1 から図を用いてグラフをかくことにした。

表 1　100g の水に溶ける物質の質量〔g〕

	20 ℃	40 ℃	60 ℃	80 ℃
物質 A	32	64	109	169
物質 B	35	36	37	38



図

(ア) 〔実験〕より，40 ℃の水 100g に物質 A を加えてつくった飽和水溶液の温度を 80 ℃まで上げると，さらに何 g の物質 A を溶かすことができると考えられるか。その値を書きなさい。なお，水溶液の温度を上げても水の質量は変化しないものとする。

(イ) 〔実験〕より，物質 A の飽和水溶液と物質 B の飽和水溶液の質量パーセント濃度が同じ値になる温度はおよそ何℃であると考えられるか。最も近い値を次の 1〜4 の中から一つ選び，その番号を書きなさい。

1．15 ℃　　2．25 ℃　　3．35 ℃　　4．45 ℃

(ウ) 次は，〔実験〕をもとに物質 A と物質 B の混合物について考えている先生と K さんと L さんの会話である。

先　生「物質Ａと物質Ｂは温度による溶け方が異なりますね。この特徴を利用して，表２のような混合物から物質Ａや物質Ｂを１種類ずつ取り出す方法を考えてみましょう。物質Ａ，Ｂは，混合したまま同じ水に溶かしても，それぞれの溶解度は変化しないと考えます。また，水溶液の温度を変化させても，水の質量は変化しないと考えます。」

表２

	物質Ａ	物質Ｂ
混合物Ⅰ	100g	30g
混合物Ⅱ	100g	38g
混合物Ⅲ	32g	35g

Ｋさん「混合物Ⅰを，100g の水に入れて温度を上げ，すべて溶かした後にゆっくり 20℃まで冷却すれば，物質Ａの結晶のみを取り出せると思います。」

Ｌさん「なぜ物質Ｂは出てこないといえるのですか。」

Ｋさん「20℃に冷却しても，（　Ｘ　）ため，物質Ｂはすべて溶けたままであると考えられるからです。」

先　生「そうですね。では，混合物Ⅱの場合はどうでしょう。」

Ｌさん「先ほどのように，混合物Ⅱを 100g の水に入れて温度を上げ，すべて溶かした後にゆっくり 20℃まで冷却すると結晶が出てきますが，この結晶は物質Ａの結晶と物質Ｂの結晶が混ざったものと考えられます。」

Ｋさん「この結晶を，ろ過して取り出し乾かした後，100g の水に入れて温度を上げ，すべて溶かして再び 20℃まで冷却すれば，物質Ａのみの結晶が（　Ｙ　）g 得られるはずですよ。」

先　生「そうですね。では，混合物Ⅲから物質Ｂの結晶のみを得る方法はありませんか。」

Ｌさん「混合物Ⅲを 100g の水に入れて温度を上げ，すべて溶かした後，（　Ｚ　）ことによって物質Ｂの結晶のみを取り出せると思います。」

先　生「そうですね。では，混合物Ⅰ，Ⅱ，Ⅲを使って実験してみましょう。」

(i)　文中の（　Ｘ　）に，物質Ｂがすべて溶けたままであると考えられる理由を，前後の語句につながるように**20字以内**で書きなさい。

(ii)　文中の（　Ｙ　）に適する値を書きなさい。

(iii)　文中の（　Ｚ　）に最も適するものを次の１～４の中から一つ選び，その番号を書きなさい。

１．20℃以下に冷却する

２．20℃に保ちながら水を 20g 蒸発させる

３．40℃に保ちながら水を 60g 蒸発させる

４．60℃に保ちながら水を 50g 蒸発させる

【神奈川県】

〈 ***Note*** 〉

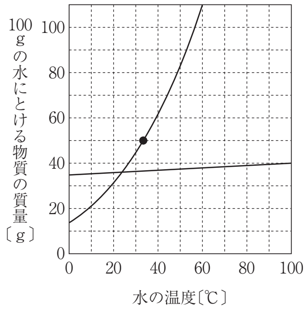
第 9 講　水溶液の性質

Step 1

1 (1) 溶質　(2) イ・エ　(3) 二酸化炭素　(4) 14.3（%）　(5) 溶解度
(6) ① 17.1（g）　② 18.6（g）　(7) ウ　(8) ア

Step 2

2 問 1. (1) 20（%）　(2) ① ウ　② イ
問 2. (1) ろ紙の穴よりも小さい物質だけが，ろ紙を通りぬける。（同意可）　(2) ウ　(3) イ　(4)（記号）a　（図）（右図）



Step 3

3 (ア) 105（g）　(イ) 2　(ウ) (i) 物質 B の質量の値は溶解度より小さい（17 字）（同意可）
(ii) 36　(iii) 4